BULLETIN DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
2e Série — Tome 38 — N° 6, 1966 (1967), pp. 904-920.

DESCRIPTION DE TROIS NOUVEAUX NÉMATODES MOLINEINAE *ET CONSIDÉRATIONS SUR LA SYSTÉMATIQUE ET LE CARACTÈRE ARCHAÏQUE DE CETTE SOUS-FAMILLE*

Par Alain G. CHABAUD, Odile BAIN et Firmin PUYLAERT

Nous devons le matériel décrit dans cette note, d'une part à M. G. Dubost qui a collecté de nombreux Helminthes chez les Mammifères étudiés à la station expérimentale de Makokou (Gabon), d'autre part à MM. J. P. Adam et F. Vincent qui ont, avec beaucoup de dévouement, examiné à notre intention plusieurs Chrysochlorides de la région de Brazzaville.

Nous exprimons à tous trois notre vive gratitude.

I. Description des espèces.

Molineus grassei n. sp.

Matériel. — 1 ♂ et 2 ♀ dans l'intestin de *Potamogale velox* Du Chaillu capturé à Makokou (Gabon), juillet 1962 (matériel type 275 K).

— 2 ♂ dans l'estomac d'un autre spécimen de même provenance.

Description. — Corps grêle non enroulé en spirale. Extrémité antérieure portant une vésicule céphalique haute de 52 μ. Bouche presque circulaire entourée de 4 grosses papilles submédianes et 2 amphides. Dent œsophagienne dorsale forte, saillante, visible à l'intérieur de la bouche en vue apicale. Lignes latérales marquées chacune par une bande cuticulaire surélevée avec une épine à chaque angle. En plus de ces 4 formations, la cuticule porte 12 arêtes longitudinales (5 dorsales et 7 ventrales) dont la disposition et l'orientation sont indiquées sur la figure 1 G. Le pore excréteur s'ouvre à la base de la vésicule céphalique ; le canal excréteur se dirige vers l'arrière et suit un trajet contourné qui peut être suivi jusqu'au niveau de l'anneau nerveux, niveau où semble se trouver un sinus excréteur. Anneau nerveux un peu en avant et diérides un peu en arrière de la partie moyenne de l'œsophage. Celui-ci, relativement long, est claviforme.

Mâle : Corps long de 3,5 mm, large de 70 μ. Œsophage long de 340 μ. Pore excréteur, anneau nerveux et diérides respectivement à 52 μ, 140 μ et 210 μ de l'apex. Bourse caudale figurée en 1 C. Le cloaque porte de

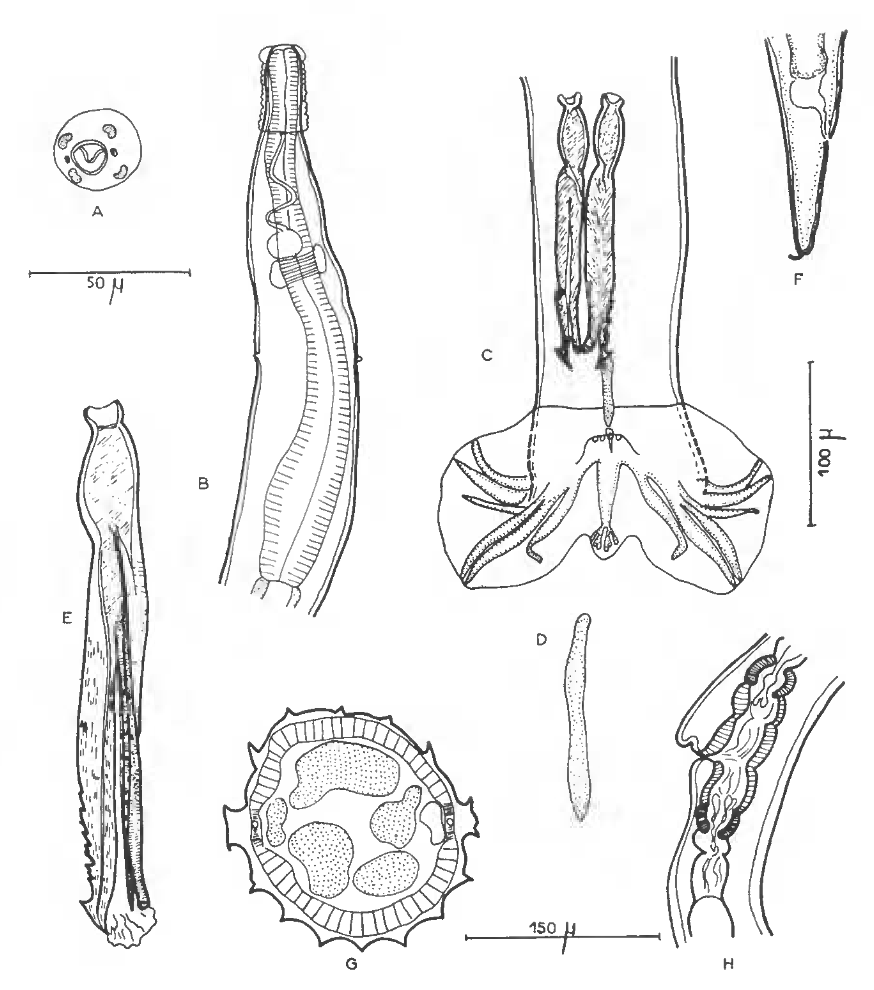


FIG. 1. — *Molineus grassei*. A : ♀, tête, vue apicale ; B : ♂, extrémité antérieure, vue ventrale ; C : ♂, extrémité postérieure, vue ventrale ; D : gubernaculum, vue ventrale ; E : spicule droit disséqué ; F : queue ♀, vue latérale. G, ♀ coupe partie moyenne du corps ; H : ovéjecteur.
A, D, E, G : 50 μ. B, C : 100 μ. F, H : 150 μ.

petites formations arrondies et une grosse soie médiane impaire. Le gubernaculum, en forme de lame plate et simple (fig. 1 D), est long de 65 μ. Spicules égaux, longs de 170 μ, terminés chacun par 3 pointes : une interno-dorsale très grêle et aiguë, une interno-ventrale forte et arrondie, une externe se terminant en hameçon et ayant son bord externe crénelé par une dizaine de petites dents irrégulières (fig. 1 E).

Femelle : Corps long de 4,4 mm, large de 80 μ. Œsophage long de 340 μ. Pore excréteur, anneau nerveux et diérides respectivement à 52 μ, 150 μ

et 245 μ de l'apex. Vulve à 3,2 mm de l'extrémité antérieure. La région postérieure du corps est brusquement rétrécie après la vulve, si bien que la lèvre antérieure est saillante. Ovéjecteur figuré en 1 H. Œufs ovales, mesurant 65 × 32 μ, contenant à proximité de la vulve des embryons bien formés. Queue longue de 90 μ avec une fine pointe terminale (fig. 1 F).

Discussion. — L'espèce a tous les caractères du genre *Molineus* mais la partie terminale de l'appareil excréteur est très anormale.

Alors que pour les autres espèces, le sinus excréteur s'ouvre à l'extérieur dans la région de l'anneau nerveux, par l'intermédiaire d'un très court canal, il existe ici un long canal excréteur qui monte très en avant et s'ouvre dans le fond du sillon formé par le bord postérieur de la vésicule céphalique. Le grand développement de la dent œsophagienne dorsale est également remarquable.

D'autres caractères accessoires permettent de reconnaître facilement l'espèce. Ce sont les arêtes cuticulaires et la crénulation de la lame externe des spicules.

M. vogelianus De Muro 1933 redécrit récemment par Quentin (1965) chez des Rongeurs et chez *Perodicticus* pourrait avoir quelques affinités avec l'espèce du *Potamogale* car le système d'arêtes est assez proche (fig. 2, K) (mais il n'y a que 5 arêtes ventrales et non 7) et les spicules ont aussi un bord crénelé (mais les denticules ont un aspect très différent et sont situés sur le bord interne du spicule et non sur le bord externe).

Nous considérons donc l'espèce du *Potamogale* comme nouvelle et la nommons *Molineus grassei* n. sp. en hommage au Professeur P. P. Grassé, directeur de la station biologique de Makokou.

Molineus adami n. sp.

Matériel. — 1 ♂ et 2 ♀ chez *Chrysochloris leucorhina* M.-Edw. et Huet, capturé à N'Ganga Lingolo (Région de Brazzaville) le 1er juillet 1966 (matériel type 141 H).

Description. — Corps très fin, non enroulé en spirale. L'extrémité céphalique n'a pas été étudiée en vue apicale. En vue latérale ou médiane une très faible cavité buccale se distingue en avant de l'œsophage (fig. 2 B). Vésicule céphalique allongée, avec 3 ou 4 constrictions en arrière de la tête. Cuticule portant 14 stries longitudinales légèrement inégales entre elles par la taille et par la direction de leur pointe ; elles paraissent symétriques par rapport au plan latéral (une seule ♀ a pu être étudiée à ce point de vue). Pore excréteur et diérides au niveau de l'extrémité postérieure de l'œsophage.

Mâle : Corps long de 3,5 mm, large de 55 μ. Vésicule céphalique haute de 55 μ. Œsophage long de 225 μ. Anneau nerveux, pore excréteur et diérides respectivement à 130 μ, 190 μ et 240 μ de l'apex. Bourse caudale haute de 90 μ et large de 180 μ avec cuticule ventrale ornée d'une

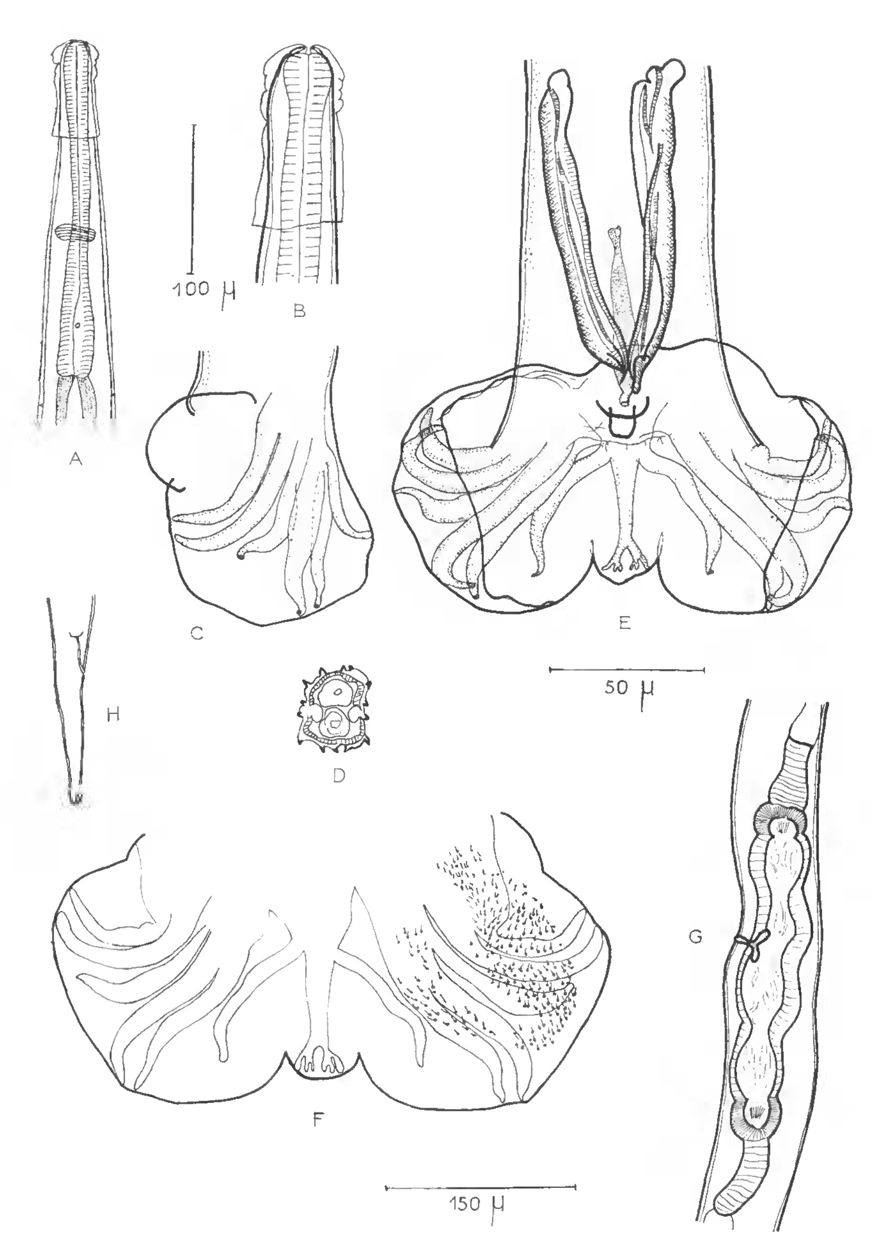


Fig. 2. — *Molineus adami*. A : ♂, extrémité antérieure, vue ventrale ; B : ♂, vésicule céphalique, vue ventrale ; C : bourse caudale, vue latérale ; D : ♀, coupe partie moyenne du corps. E : ♂, extrémité postérieure du corps ; F : Bourse caudale étalée, vue ventrale, avec pilosité figurée à gauche ; G : ovéjecteur ; H : queue ♀, vue latérale.

A, G, H : 150 µ. B, C, E, F : 50 µ. D : 100 µ.

pilositée particulière (fig. 2 F). Cône génital muni d'une grosse papille impaire. Gubernaculum long de 60 μ avec pointe mousse. Spicules de forme complexe (fig. 2 E) longs de 110 μ.

Femelle : Corps long de 4,2 mm, large de 55 μ. Vésicule céphalique haute de 70 μ. Œsophage long de 250 μ. Anneau nerveux, pore excréteur et diérides respectivement à 120 μ, 170 μ et 210 μ. Vulve à 3,1 mm de l'extrémité antérieure. Ovéjecteur figuré en 2 G, long au total de 450 μ. Œufs à eoque mince de 55 μ × 35 μ avec massif central de blastomères relativement petit. Queue longue de 120 μ avec fine pointe terminale.

Discussion. — Par la disposition des côtes bursales, cette espèce rappelle un peu *Molineus vogelianus*, mais les spicules et les crêtes longitudinales sont bien différents. La seule espèce qui, à notre connaissance, soit ornée également de soies simples et non d'épines sur la cuticule de la bourse caudale est *M. pilosus*, mais les deux espèces ont peu d'affinités entre elles. Le parasite de *Chrysochloris* nous paraît donc constituer une espèce nouvelle pour laquelle nous proposons le nom de *Molineus adami* n. sp.

Trichochenia conincki n. sp.

Matériel. — Parmi les matières fécales qui se trouvaient attachées à la cuticule de gros Cestodes prélevés chez *Manis tricuspis* Rafinesque (273 K), à Makokou (Gabon), en juillet 1962, se trouvaient quelques spécimens de *T. rousseloti* Biocca et Le Roux et un ♂ appartenant à une espèce différente et que nous décrivons ci-dessous.

Description. — Corps long de 4,4 mm avec un diamètre maximum de 80 μ. La vésicule céphalique est haute de 60 μ. A sa base naissent deux fortes ailes latérales et quatorze arêtes longitudinales (7 dorsales et 7 ventrales). La tête paraît comparable à celle *T. manidis* (Baer 1959) et n'a pas de lèvres distinctes. La bouche est délimitée par l'extension du renflement cuticulaire de la tête. Il n'y a pas de capsule buccale.

L'œsophage est long de 320 μ. L'anneau nerveux, les diérides et le pore excréteur se trouvent respectivement à 160 μ, 210 μ et 230 μ de l'extrémité antérieure.

Les papilles prébursales sont à 60 μ en avant de la bourse. La bourse caudale divisée en trois lobes mesure, depuis l'ouverture cloacale, 70 μ de long et 260 μ de large en étalement complet.

La disposition des côtes bursales est figurée en 3 D.

Il y a une petite bourse accessoire cloacale soutenue par deux papilles serrées l'une contre l'autre.

La surface ventrale de la bourse porte de minuscules épines, distribuées de façon régulière sur les 3/4 internes de la surface.

Les deux spicules sont égaux et mesurent 120 μ de long ; divisés depuis leur quart antérieur, ils ont une branche robuste et une branche s'amincissant en pointe effilée. Membranes terminales à peine développées, seulement visibles après dissection et étalement. Le gubernaeulum a 52 μ

de long ; il est aplati dorso-ventralement, courbé ventralement au centre, et, la partic antérieure est beaucoup moins cuticularisée que la partie distale.

Discussion. — L'espèce se distingue des 5 *Trichochenia* asiatiques parce que le lobe dorsal est peu atrophié et que les côtes externo-dorsales sont aussi longues ou plus longues que la dorsale. Elle se distingue des 3 *Trichochenia* africains parce que les côtes médio-latérales et postéro-latérales sont parallèles l'une à l'autre sur toute leur longueur, alors que chez les autres espèces, ces côtes s'éloignent l'une de l'autre, puis convergent à leur sommet en dessinant une sorte de pince. On notera accessoirement que les spicules paraissent moins complexes que chez les autres espèces ; l'aspect général est plus élancé, le capitulum moins robuste, et la branche principale est dépourvue de crochet terminal.

Nous dédions l'espèce au Professeur L. De Coninck et proposons le nom de *Trichochenia conincki* n. sp.

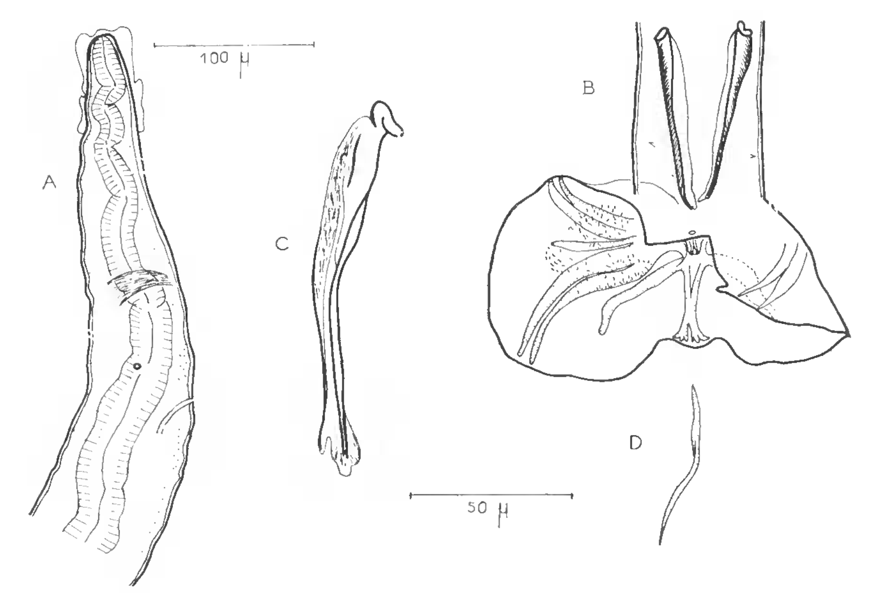


Fig. 3. — *Trichochenia conincki* ♂. A : extrémité antérieure, vue latérale ; B : bourse caudale ; C : spicule droit disséqué ; D : gubernaculum.
A, B : 100 µ. C, D : 50 µ.

II. Considérations sur la systématique des Molineinae.

Les Nématodes Trichostrongylides semblent constituer un groupe parasitaire d'un intérêt particulier. A travers certains travaux modernes apparaît la notion qu'en dépit d'un aspect très homogène, la période géologique à laquelle s'est effectuée leur évolution est extrêmement

variable. Certains d'entre eux ont les caractères de parasites très anciens, alors que d'autres, au contraire, paraissent modernes avec une répartition géographique étroite et une spécificité parasitaire large. (Chabaud 1959, Desset 1964).

Une exacte compréhension de ce groupe difficile pourrait apporter ainsi des renseignements importants en biologie générale, et une systématique naturelle serait ici particulièrement précieuse.

Les classifications habituellement utilisées (Travassos 1937, Skrjabin et coll. 1951) nous paraissent trop analytiques. Des subdivisions taxonomiques très nombreuses, fondées habituellement sur un seul caractère éparpillent dans des familles ou sous-familles distinctes des formes ayant de fortes affinités.

En outre les divisions en genres, basées souvent sur une diagnose exagérément détaillée, font qu'il est devenu difficile de trouver une espèce nouvelle qui ne soit pas en même temps un genre nouveau.

La classification que nous avons proposé en 1959 et 1965 est fondée essentiellement sur cinq caractères (chitinisation céphalique, structure des utérus, pointes caudales de la ♀, côte dorsale de la bourse caudale du ♂, aspect des spicules). Selon le degré d'évolution de ces caractères, il est possible de grouper les espèces ayant un niveau d'évolution comparable et de pratiquer quelques coupures « horizontales » c'est-à-dire de séparer les formes moins évoluées des formes plus évoluées. Même sous cette forme élémentaire et grossièrement schématique, la systématique du groupe paraît prendre une signification et permettre par exemple de contrôler la loi classique opposant les groupes primitifs à spécificité phylogénique et les groupes évolués à spécificité néogénique.

Cependant cette classification, tout autant que les précédentes, impose des coupures systématiques brutales car elle est fondée souvent sur un seul caractère. Il faut donc s'attendre à voir des phylums bien homogènes scindés arbitrairement en tronçons variés suivant le degré d'évolution des espèces et cela empêche toute interprétation correcte du groupe.

Les Nématodes des Pangolins en offrent un bon exemple : en Asie, chez *Manis pentadactyla aurita* Hogson (cf. Kou 1958) ou en Afrique chez *Manis tricuspis* Rafinesque (cf. Baer 1959) coexistent plusieurs espèces proches les unes des autres mais présentant un degré d'évolution différent [1]. Or, quelque soit le système de classification utilisé, on est conduit actuellement à scinder ce groupe homogène : les espèces ayant trois pointes caudales sont placées avec les Anoplostrongylidae (ou Anoplostrongylinae) et les espèces ayant une seule pointe caudale avec les Molineidae (ou Molineinae).

Il apparaît donc que, pour s'adapter à la complexité du phénomène, il faille renoncer dans la définition des taxa génériques et surtout supra-génériques, à l'emploi de définitions trop impératives et fondées sur un seul caractère, mais au contraire constituer des unités ayant un grand

1. Cette constatation a été effectuée dans les groupes les plus divers : Flagellés de Termites (Grassé, 1952), Strongles des Éléphants (Chabaud, 1956), Oxyures des Tortues terrestres (Petter, 1966).

nombre de caractères communs dont certains cependant peuvent ne pas se présenter chez telle ou telle espèce.

Le remaniement du groupe entier suivant cette méthode nécessiterait un travail considérable et très difficile et c'est donc seulement à titre d'essai que nous tentons ici l'étude d'un phylum qui nous paraît particulièrement bien individualisé autour du genre *Molineus*, et auquel on peut attribuer le rang d'une sous-famille.

Molineinae Skrjabin et Schulz 1937.

Définition. — Trichostrongylidae ayant la plupart des caractères suivants :

1. — Vésicule céphalique bien développée.

2. — Cuticule avec arêtes longitudinales.

3. — Capsule buccale absente.

4. — Diérides petites, en arrière de l'anneau nerveux.

5. — Vulve dans la moitié postérieure du corps.

6. — Pointe caudale de la femelle arrondie et munie d'une épine simple.

7. — Bourse caudale grande ; papilles prébursales présentes ; les côtes ventrales, médio-latérales, postéro-latérales et dorsales atteignent le bord de la bourse, alors que les côtes externo-latérales et externo-dorsales en restent distantes. L'externo-dorsale naît à la base de la dorsale. La dorsale, courte, se divise dans son quart postérieur et détermine sur la bourse un petit lobe dorsal.

8. — Spicules courts, épais, moyennement complexes, ayant typiquement une branche épaisse à pointe mousse ou en crochet et une ou deux branches fines et aiguës.

9. — Gubernaculum simple, en forme de lame aplatie dorso-ventralement.

Nous pensons pouvoir réunir dans cette sous-famille les espèces classées dans les genres suivants :

Molineus Cameron 1923, *Microstrongylus* Cameron 1927, *Nematostrongylus* Cameron 1928, *Tenuostrongylus* Le Roux 1933, *Hepatojarakus* Yeh 1955, *Shattuckius* Sandground 1938, *Pithecostrongylus* Lubimov 1930, *Travassostrongylus* Orloff 1933, *Angulocirrus* Biocca et Le Roux 1957, *Trichochenia* Kou 1958, *Manistrongylus* Baer 1959, *Manistrongylus* Cameron et Myers 1960, *Pholidostrongylus* Baer 1959, *Delicata* Travassos 1935, *Macielia* Travassos 1935, *Fontesia* Travassos 1928, *Trichochelix* Ortlepp 1922.

En cherchant à classer ces espèces on remarque que chacune d'elles est bien caractérisée et presque toujours facile à différencier des espèces voisines. En revanche le groupement des espèces en genres est très difficile car les caractères importants ne varient pas de façon parallèle.

— Une coronule vestigiale est signalée chez *Molineus malayae* et *M. oesophagostomoides*.

— Un sillon cervical au fond duquel s'ouvre le pore excréteur (comparable à celui des Œsophagostomes) s'observe chez *M. asiaticus*, *M. barbatus*, *M. cynictis*, *M. elegans*, *M. genettae*, *M. major*, *M. malzyi*, *M. mustelae*, *M. nasuae*, *M. œsophagostomoides*, *M. pardalis*, *M. planicipitis*, *M. vexillarius* et *Pithecostrongylus alatus*.

— La queue de la femelle porte, en plus de la pointe caudale des tubercules comparables à ceux des Anoplostongylinae chez les espèces suivantes : *Molineus vexillarius*, *Trichochenia manisa*, *T. papillosa*, *T. armatus*, *Pithecostrongylus alatus*, *Delicata uncinata*, *D. variabilis*, *D. cameroni* et *Fontesia fontesi*.

— Des spicules relativement longs existent chez *Molineus lerouxi*, *M. pilosus*, *M. cynictis*, *M. genettae*.

— Les crêtes longitudinales manquent chez *M. odgeni* ; les crêtes latérales ont un développement variable et peuvent prendre le nom d' « ailes latérales » chez *Fontesia* et la plupart des *Trichochenia* mais non chez *T. meyeri*.

— La côte dorsale a un développement très variable et peut être très réduite en particulier chez *Travassostrongylus*.

— La vésicule céphalique est asymétrique chez les *Macielia*, *Molineus shattucki* et *Trichochaenia manisa*.

— La membrane bursale accessoire est développée surtout chez *Macielia*, *Delicata* et *Molineus springsmithi*, mais encore apparente chez *Pithecostrongylus*, certains *Trichochaenia*, *Angulocirrus* et *Molineus shattucki*.

— Le canal et le pore excréteur de *Molineus grassei* sont d'un type particulier.

— La côte externo-latérale est grande chez *Pithecostrongylus* et peut-être aussi chez *M. shattucki* (mais la figure n'est pas très démonstrative).

A moins de créer un nombre considérable de genres particuliers, il est donc très difficile de grouper les espèces de façon rationnelle, et c'est pourquoi certains auteurs s'appuient sur la notion d'hôte. Cameron et Myers (1961) par exemple créent la tribu des Macieliea avec une définition qui correspond parfaitement à celle du genre *Molineus*, mais comme ils indiquent en outre « parasites d'Édentés et Pangolins » les auteurs y placent les genres *Macielia*, *Fontesia* et *Manistrongylus* et ne parlent pas de *Molineus*.

Une telle méthode nous paraît extrêmement dangereuse, car les zoologistes qui ne sont pas très spécialisés dans l'étude du groupe seront trompés par cette nomenclature et en tireront la conclusion que tel genre ou telle tribu sont spécifiques de tel ou tel groupe d'hôtes ce qui est exactement contraire aux données morphologiques.

Nous estimons donc que la notion concernant la nature des hôtes, élément très important *a posteriori* pour l'interprétation du taxon, ne doit pas être employé *a priori* comme seul élément de diagnose entre deux espèces et encore moins entre deux genres ou tribus.

Il nous paraît possible de limiter le nombre des genres à 9 :

1) *Molineus* (= *Microstrongylus ;* = *Nematostrongylus ;* = *Tenuostrongylus ;* = *Hepatojarakus ;* = *Shattuckius*) avec actuellement 27 espèces :

— 6 espèces en Amérique du Sud, *M. felinus* Cameron 1923, *M. nasuae* Lent et Freitas 1938 et *M. paraensis* Travassos 1937 chez des Carnivores, *M. torulosus* (Molin 1861), *M. elegans* (Travassos 1921) et *M. vexillarius* Dunn 1961 chez des Primates.

— 2 espèces en Amérique du Nord, *M. barbatus* Chandler 1942 et *M. mustelae* Schmidt 1965 chez des Carnivores.

— 1 espèce holarctique *M. patens* (Dujardin 1845) chez des Carnivores.

— 6 espèces en Afrique, *M. genettae* (Cameron 1927) et *M. cynictis* (Le Roux 1933) chez des Carnivores, *M. vogelianus* De Muro 1933 chez un Lémurien et accidentellement chez des Rongeurs (cf. Quentin 1965), *M. congolensis* Adams et Wanson 1954 dans le foie de Rongeurs, *M. adami* n. sp. et *M. grassei* n. sp. chez des Insectivores.

— 1 espèce au Népal, *M. springsmithi* Inglis et Ogden 1965, chez un Carnivore.

— 2 espèces en Malaisie, *M. planicipites* (Cameron 1928) chez un Carnivore mort en captivité et *M. malayae* (Yeh 1955) dans le foie de Rongeurs.

— 10 espèces enfin sont insulaires, *M. asiaticus* Tubangui et Masilungan 1938 chez un Carnivore des Philippines, *M. barbaris* Cameron 1936, *M. major* Cameron 1936, *M. pardalis* Cameron 1936 chez des Carnivores de la Trinité, *M. shattucki* (Sandground 1938) chez un Insectivore d'Haïti, *M. ogdeni* Chabaud, Brygoo et Tchéprakoff 1964 [1] (= *M. major* Chabaud, Petter et Brygoo 1961, = *M. chabaudi* Schmidt 1965), *M. lerouxi* Chabaud, Brygoo et Tchéprakoff 1964, *M. pilosus* Chabaud Brygoo et Tchéprakoff 1964, *M. œsophagostomoides* Chabaud, Brygoo et Tchéprakoff 1964 et *M. malzyi* Chabaud, Brygoo et Tchéprakoff 1964, tous les cinq parasites d'Insectivores à Madagascar.

2) *Pithecostrongylus* s'éloigne des *Molineus* les plus typiques par la longueur de la côte externo-dorsale. En plus de la pointe terminale il y a des tubercules sur la queue de la femelle. La membrane bursale accessoire est présente. L'espèce type unique *P. alatus* (Railliet et Henry 1909) est parasite de Primate en Indonésie.

3) *Travassostrongylus* se distingue surtout par la forte réduction de la côte dorsale. L'ornementation cuticulaire de la bourse caudale est constituée par des stries situées sur une zone comprise entre la côte latéroventrale et la côte médio-latérale. *T. callis* (Travassos 1914), *T. orloffi* Travassos 1935, *T. tertius* Travassos 1935, *T. quatuor* Freitas 1937, *T. quintus* Freitas 1937 et *T. sextus* Freitas 1937 sont toutes les 6 parasites de Marsupiaux américains.

4) *Trichochenia* (= *Manistrongylus ;* = *Pholidostrongylus*) se distingue de *Molineus* par une petite membrane bursale accessoire et, chez

1. Et non *odgeni*, comme il a été écrit par erreur.

la plupart des espèces, par des ailes latérales fortes. La lèvre antérieure de la vulve est souvent bien saillante.

On connaît actuellement 4 espèces de Pangolins africains *T. manidis* (Baer 1959), *T. armata* (Baer 1959), *T. rousseloti* (Biocca 1959) et *T. conincki* n. sp. et 5 espèces chez des Pangolins asiatiques, *T. meyeri* (Travassos 1933), *T. mucronata* Singh 1958, *T. cantonensis* Kou 1958, *T. manisa* Kou 1958 et *T. papillosa* Kou 1958.

Les cinq espèces asiatiques ont un lobe dorsal très petit avec une côte dorsale plus courte que les externo-dorsales. Les deux côtes médio- et postéro-latérales sont parallèles l'une à l'autre sur toute leur longueur.

Les quatre espèces africaines ont un lobe dorsal moins réduit avec une côte dorsale aussi longue que les externo-dorsales. Les deux côtes médio- et postéro-latérales s'écartent l'une de l'autre à leur partie moyenne (à l'exception de *T. conincki* qui, à ce point de vue, ressemble aux espèces asiatiques). Il serait donc peut-être possible de conserver *Manistrongylus* sensu Baer 1959 et non Cameron et Myers 1960, comme sous-genre de *Trichochenia*, pour grouper les espèces africaines.

5) *Angulocirrus* est proche de *Molineus* et de *Trichochenia* mais se distingue immédiatement par les spicules dissemblables.

A. orycteropi Biocca et Le Roux 1957 est parasite de l'Oryctérope et *A. minor* Biocca et Le Roux 1957 parasite d'un Pangolin africain.

6) *Delicata* a une membrane bursale assessoire souvent bien développée, la cuticule ventrale de la bourse caudale n'a pas les épines, poils ou stries observés habituellement chez les Molineinae. Six espèces, *D. delicata* (Travassos 1921), *D. ransomi* (Travassos 1921), *D. cameroni* Travassos 1935, *D. similis* Travassos 1935, *D. uncinata* Travassos 1935 et *D. variabilis* Travassos 1935 sont parasites de Dasypodidés et 3 espèces *D. khalili* (Travassos 1928), *D. appendiculata* (Travasso 1928) et *D. pseudoappendiculata* Cameron 1939 sont parasites de Myrmécophagidés.

7) *Macielia* se distingue de *Delicata* par la queue de la femelle aiguë mais dépourvue de pointes et par la vésicule céphalique asymétrique.

M. macieli (Travassos 1915), *M. falsa* (Travassos 1921), *M. chagasi* Travassos 1935 et *M. flagellata* Travassos 1937 sont tous les quatre parasites de Dasypodidés.

8) *Fontesia* a des spicules profondément divisés en deux grandes lames peu inégales, et une côte ventro-latérale hypertrophiée. Deux espèces *F. fontesi* Travassos 1928 et *F. secunda* Lent et Freitas 1938 sont parasites de Myrmécophagidés.

9) *Trichochelix* qui a une vulve très postérieure ne compte qu'une espèce *T. tuberculata* (Parona et Stossich 1901) signalée chez des Dasypodidés et des Carnivores.

III. Caractère archaïque de la sous-famille.

De nombreux éléments paraissent indiquer que l'origine et l'époque de diversification des espèces remontent à une époque très ancienne.

a) Morphologie et Biologie.

Presque tous les caractères morphologiques considérés comme archaïques (Chabaud 1959) se rencontrent dans cette sous-famille, mais ils sont répartis de façon irrégulière, certains étant bien marqués chez telle ou telle espèce et manquant chez une espèce voisine ; ce sont :

Une capsule buccale faible mais encore perceptible, une coronule vestigiale autour de la bouche, un sillon cervical au fond duquel s'ouvre le pore excréteur, une extrémité caudale ♀ avec trois pointes, la côte externo-latérale courte et les papilles péricloacales bien développées, une côte dorsale parfois longue, des spicules courts et complexes.

On peut y ajouter, d'un point de vue biologique, la possibilité de l'infestation de l'hôte définitif par voie cutanée (Gupta 1961, Balasingam 1963 chez *M. barbatus*).

b) Allure systématique du groupe.

Nous avons remarqué plus haut : que les espèces sont bien isolées et stabilisées, habituellement faciles à distinguer les unes des autres ; que les séparations génériques au contraire sont difficiles à établir car il n'y a pas d'évolution parallèle des caractères (certaines espèces sont spécialisées dans la structure d'un organe alors qu'un autre organe reste très primitif.

Des constatations de cet ordre sont normales dans un groupe formé d'espèces reliques et s'opposent à la systématique d'un groupe récent en cours d'évolution.

c) Spectre d'hôtes.

La sous-famille est actuellement connue chez les Marsupiaux américains, les Fissipèdes, les Tubulidentés, les Pholidotes, les Édentés, les Rongeurs, les Insectivores et les Primates.

Nous pensons que les Rongeurs peuvent être exclus car sur 3 espèces connues, l'une *M. vogelianus* est en fait parasite de Lémurien (Quentin 1965) et les deux autres *M. congolensis* et *M. malayae* ont une localisation anormale dans le foie ce qui évoque immédiatement la possibilité d'un parasitisme par phénomène de capture.

Le cas de l'Oryctérope laisse soupçonner également un phénomène de capture récent, car la non similitude des spicules, spécialisation très rare chez les Trichostrongylides, prouve une parenté très proche entre l'*Angulocirrus* du Pangolin et celui de l'Oryctérope ; en dehors des dimensions, les 2 espèces ne diffèrent d'ailleurs que par des caractères minimes et il est difficile d'admettre une longue période d'isolement entre ces deux formes.

En dehors des Fissipèdes, dont nous évoquerons le cas plus bas, tous les animaux parasités ont un caractère commun : ils sont considérés comme des groupes reliques. Ceci est particulièrement net chez les Insectivores et apparaît de façon curieusement schématique en parcourant le

traité de Zoologie de Grassé (1955). Toutes les familles ou sous-familles les plus anciennes citées au début du chapitre Insectivores (p. 1653 à 1667) sont parasitées par les *Molineus*. Dans les familles plus récentes, au contraire (p. 1667 à 1697), on ne trouve plus un seul *Molineus*.

d) Répartition géographique.

Sur 62 espèces actuellement connues il y a : 1 espèce holarctique, 2 espèces néarctiques, 6 espèces orientales, 12 espèces éthiopiennes, 28 espèces néotropicales et 13 espèces insulaires. Cette forte majorité de formes néotropicales et insulaires est aussi un argument en faveur de l'ancienneté du groupe. On notera l'absence de formes australiennes contrastant avec la richesse de Madagascar et de l'Amérique du Sud.

L'évolution de la famille pourrait s'être effectuée à une période postérieure à l'isolement de l'Australie mais antérieure à celui de Madagascar.

e) Hypothèses sur l'époque a laquelle le phylum a évolué.

Deux publications évoquent ce problème :

Cameron et Myers (1960) constatent les affinités entre les genres parasites d'Édentés (Dasyuridés et Myrmecophagidés) et les parasites de Pangolins.

Ils rappellent l'opinion de Simpson (1945) indiquant que les Pholidotes et les Édentés américains sont distincts.

Au cas, d'ailleurs non démontré et même peu probable, où ces deux groupes auraient un ancêtre commun, celui-ci serait très éloigné dans le temps (vraisemblablement avant que les Édentés ne soient clairement différenciés des Proto-insectivores).

Cameron et Myers pensent que l'existence d'un tel ancêtre commun n'est pas incompatible avec l'existence des Trichostrongylides étudiés et concluent : « Not only does it (*Trichochenia* du Pangolin) show quite close resemblances to those in true edentates, but it also suggests a Mesozoic origin of this group of nematodes and a relatively slow rate of evolution with a probably high degree of host specificity. »

Chabaud et Bain 1965, pour tenter d'expliquer les affinités entre les Nématodes de Carnivores et d'Insectivores font remarquer qu'au paléocène, il n'existait que 4 groupes de Mammifères qui ont subsisté actuellement, les Marsupiaux, les Dermoptères, les Carnivores et les Insectivores (plus les premiers Primates).

Il devient possible d'admettre que des parasites, d'abord à spécificité large, se sont adaptés à tous les Mammifères qui étaient sur place, puis ont acquis une spécificité plus étroite ne leur permettant pas de s'adapter aux Mammifères apparus ultérieurement.

C'est donc le paléocène qui est proposé par Chabaud et Bain comme date hypothétique pour l'origine de tous ces parasites et en particulier du genre *Molineus*.

On expliquerait ainsi aisément dans la liste d'hôtes des Molineinae la

présence des Marsupiaux américains, des Carnivores, des Insectivores et des Primates. L'hypothèse de CAMERON et MYERS permettrait également d'y ajouter l'hypothétique ancêtre commun aux Pholidotes et aux Édentés. Ou bien, si les ancêtres de ces deux groupes sont différents, il faudrait admettre que les deux lignées respectives n'ont pas subi depuis le paléocène de modifications suffisamment importantes pour entraîner un renouvellement de la faune parasitaire.

En conclusion, toutes les caractéristiques de la sous-famille (morphologie, biologie, allure systématique du groupe, spectre d'hôtes, répartition géographique) se recoupent les unes les autres pour indiquer, semble-t-il, une origine très reculée dans le temps. Les hypothèses de CAMERON et MYERS comme les nôtres fixent la période d'évolution de ce groupe dès le début du tertiaire.

Résumé.

Description de trois nouvelles espèces de Molineinae : *Molineus grassei*, parasite de *Potamogale velox*, au Gabon, a un canal excréteur caractéristique. Il se distingue en outre de l'espèce la plus proche *M. vogelianus* par la structure des spicules.

M. adami, parasite de *Chrysochloris leucorhina*, au Congo, peut également être rapproché de *M. vogelianus* mais l'ornementation cuticulaire et les spicules sont très différents.

Trichochenia conincki, parasite de *Manis tricuspis*, au Gabon, diffère des *T.* asiatiques par la longueur de la côte dorsale et des *T.* africains par le parallélisme des côtes médio- et postéro-latérales.

Les Molineinae ont de nombreux caractères morphologiques très primitifs, mais ces caractères ne sont pas tous présents à la fois chez une espèce ; ils sont répartis comme au hasard. Il n'y a pas d'évolution parallèle des caractères et la limite des genres est, de ce fait, difficile à établir. De même, il paraît impossible de construire la sous-famille si l'on s'appuie sur une définition rigide ; il nous semble nécessaire d'employer toute une série de caractères habituellement présents mais pouvant faire défaut.

Toutes les caractéristiques de la sous-famille (morphologie, biologie, allure systématique générale, spectre d'hôtes, répartition géographique) semblent indiquer son caractère très archaïque. Les hypothèses de CAMERON et MYERS (fondées sur l'analogie entre parasites d'Édentés et parasites de Pangolins) et les nôtres (fondées sur la similitude de parasites provenant d'hôtes qui sont zoologiquement très différents mais ont en commun le fait d'avoir relativement peu évolué depuis le début du tertiaire) conduisent à admettre le début du paléocène comme date hypothétique de l'évolution du phylum.

Laboratoire de Zoologie (Vers)
et Instituut Voor Dierlaunde, Rijksuniversiteit Gent.

BIBLIOGRAPHIE

ADAM, W. et WANSON, M., 1954. — Parasitisme par Shistosomes et Trichostrongyles chez des Rongeurs sauvages du Congo. Description de *Molineus congolensis* sp. nov. *Bull. Inst. Roy. Sc. Nat. Belg.*, **30**, pp. 1-11.

Baer, J. G., 1959. — Helminthes parasites. *Exploration des Parcs Nationaux du Congo Belge.* Mission J. G. Baer-W. Gerber (1958), **1**, pp. 1-163.

Balasingam, E., 1963. — Experimental infection of dogs and cats with *Molineus barbatus* Chandler, 1942, with a discussion on the distribution of *Molineus* spp. *Can. J. Zool.*, **41**, pp. 599-602.

Biocca, E., 1959. — Considerazioni sulla sistematica di Trichostrongyloidea degli edentati e descrizione di una nuova specie. *Parassit.*, **1**, pp. 169-181.

— et Le Roux, P. ,1957. — Su un nuovo genere (*Angulocirrus* gen. nov.) e su due nuove specie di tricostrongilidi (*Angulocirrus orycteropi* sp. nov., *Angulocirrus minor* sp. nov.) parassiti di mammiferi africani. *Lincei, Rend. Sc. fis. mat. e nat.*, **22**, pp. 57-64.

Cameron, T. W. M., 1923. — Studies on two new genera and some little known species of the nematode family, Trichostrongylidae Leiper. *J. of Helminth.*, **1**, pp. 71-96.

— 1927. — On *Microstrongylus genettae* gen. et sp. nov. a Trichostrongyle parasite of *Genetta senegalensis. Ibid.*, **5**, pp. 81-88.

— 1928. — On some parasites of the rusty tiger cat. *J. of Helminth.*, **6**, pp. 87-98.

— 1936. — Studies on the endoparasitic fauna of Trinidad mammals. III. Some parasites from Trinidad carnivores. *Canad. J. Res. Ottawa, D.*, **14**, pp. 25-38.

— 1939. — Studies on the endoparasitic fauna of Trinidad mammals. II. Parasites of Edentates. *Ibid.*, **17**, pp. 249-264.

— et Myers, B. J., 1960. — *Manistrongylus meyeri* (Travassos, 1937) gen. nov., and *Necator americanus* from the Pangolin. *Can. J. Zool.*, **38**, pp. 781-786.

— — 1961. — On a Phylogenetic Classification of the Family Trichostrongylidae Leiper of Marsupials, Insectivores and Edentates. *J. of Helminth., R. T. Leiper suppl.* 1961, pp. 25-34.

Chabaud, A. G., 1956. — Remarques sur les Nématodes parasites du caecum des Éléphants, milieu très préservé des phénomènes de sélection. *C. R. Acad. Sc.*, **243**, pp. 436-439.

— 1959. — Remarques sur la systématique des Nématodes Trichostrongyloidea. *Bull. Soc. Zool. France*, **84**, pp. 473-483.

— *in* Grasse, P. P., 1965. — *Traité de Zoologie*, **4**, fasc. 3, ordre des Strongylida, pp. 869-931.

— et Bain, O., 1965. — *Aelurostrongylus pottoi* n. sp. Métastrongylide parasite de Primates. Remarques sur les affinités entre les Nématodes de Carnivores, d'Insectivores et de Lémuriens. *An. Parasit. Hum. Comp.*, **40**, pp. 569-573.

— Brygoo, E. R. et Petter, A. J., 1965. — Nématodes pulmonaires du Limnogale (Insectivores-Tenrecidae). *Ibid.*, **40**, pp. 467-475.

— — et Tcheprakoff, R., 1964. — Nématodes parasites d'Insectivores malgaches. *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat.*, 2e sér., **36**, pp. 245-261.

— Petter, A. J. et Brygoo, E. R., 1961. — Trois Nématodes parasites de Hérissons malgaches. *Bull. Soc. Zool. France*, **86**, pp. 38-51.

Chandler, A. C., 1942. — The Helminths of raccoons in East Texas. *J. Parasitol. Urbana*, **28**, pp. 255-268.

Desset, M. C., 1964. — Les systèmes d'arêtes eutieulaires chez les Nématodes Héligmosomes. Étude de einq espèces parasites de Rongeurs de La Maboké. *Cah. La Maboké*, **2**, pp. 40-78.

Dujardin, F., 1845. — *Histoire naturelle des helminthes ou vers intestinaux.* Paris, 16 + 654 p.

Dunn, F. L., 1961. — *Molineus vexillarius* sp. n. (Nematoda : Trichostrongylidae) from a peruvian primate, *Tamarinus nigricollis* (Spix, 1823). *J. of Parasit.*, **47**, pp. 953-955.

Freitas, J. F. (Teixeira de), 1937. — Sobre algunas espeeies do genero *Travassostrongylus* Orloff, 1933. *Mem. Inst. Osw. Cruz.*, **32**, pp. 217-220.

Grassé, P. P., 1952. — *Traité de Zoologie*, **1**, fasc. 1, Masson et Cie Éd., Paris.
— 1955. — *Id.*, **17**, fase. 2, Masson et Cie Éd., Paris.

Gupta, S. P., 1961. — The life history of *Molineus barbatus* Chandler, 1942. *Can. J. Zool.*, **39**, pp. 579-587.

Inglis, W. G. et Ogden, C. G., 1965. — Deseriptions of some Strongyles (Nematoda) from Mammals in East Nepal : with records of other parasitic Nematodes. *Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Zoology*, **13**, n° 7, pp. 231-245.

Kou, C. C., 1958. — Studies on parasitic nematodes of Mammals from Canton. II. Three new speeies of *Trichochenia* gen. nov. *Acta Zool. sinica*, **10**, pp. 73-79, en ehinois, pp. 79-82 en anglais.

Lent, H. et Freitas (J. F. Teixeira de), 1938. — Pesquisas helminthologicas realisadas no Estado do Para. IV. Triehostrongylideos de mammifero. *Mem. Inst. Osw. Cruz*, **33**, pp. 363-380.

Le Roux, P. L., 1933. — On *Tenuostrongylus cynictis* gen. et sp. n. a Triehostrongylid parasitizing the yellow mungoose (*Cynictis penicillata*). *Ann. a Mag. Nat. Hist.*, ser. 10, **11**, pp. 222-228.

Lubimov, M. P., 1930. — *Pithecostrongylus satyri* n. g., n. sp., trouvé dans l'intestin d'un Orangoutang. *An. Parasit. Hum. Comp.*, **8**, pp. 51-66.

Muro, P. de, 1933. — *Molineus vogelianus* spec. nov., nuovo nematode nell'intestine del *Perodicticus potto* (prosimi). *Ann. Med. Nav. Colon.*, **39**, pp. 316-323.

Orloff, I. V., 1933. — Sur la reconstruetion de la systématique du genre *Ostertagia* Ransem, 1907. *An. Parasit. Hum. Comp.*, **11**, pp. 96-114.

Ortlepp, R. J., 1922. — A new Triehostrongyle genus from an Armadillo, *Euphractus villosus*. *Ann. a. Mag. Nat. Hist.*, ser. 9, **9**, pp. 413-420.

Petter, A. J., 1966. — Équilibre des espèees dans les populations de Nématodes parasites du eôlon des Tortues terrestres. *Mém. Mus. Nat. Hist. Nat.*, sér. A, **39**, pp. 3-252.

Quentin, J. C., 1965. — Sur la présenee de Nématodes Trichostrongylidae du genre *Molineus* chez des Rongeurs et chez un Lémurien de la station expérimentale de La Maboké (R.C.A.). *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat.*, 2e sér., **37**, pp. 539-547.

Railliet, A. et Henry, A., 1909. — Sur la elassifieation des Strongylidae et Metastrongylidae. *C. R. Soc. Biol.*, **66**, pp. 85-88.

Sandground, J. H., 1938. — Some parasitic worms in the helminthologieal eollection of the museum of compaiative zoology. *Bull. Mus. Comp. Zool.* Harvard, **85**, pp. 35-61.

SCHMIDT, G. D., 1965. — *Molineus Mustelae* sp. n. (Nematoda : Trichostrongylidae) from the Long-tailed Weasel in Montana and *M. chabaudi* nom. n., with a Key to the Species of *Molineus*. *J. Parasit.*, **51**, pp. 164-168.

SIMPSON, G. G., 1945. — The principales of classification and a classification of mammals. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.*, New-York, **85**.

SINGH, S. N., 1958. — On *Trichochenia mucronata* n. sp. and a new Subfamily Trichocheniinae (Trichostrongylidae Leiper, 1912). *J. of Helminth.*, **32**, pp. 251-258.

SKRJABIN, K. I., SCHIKHOBALOVA, N. P. et SCHULZ, R. S., 1954. — *Osnovi Nematodologii*, **3**, 683 p.

TRAVASSOS, L., 1914. — Trichostrongylideos brazileiros. *Brazil Medico*, **28**, pp. 325-327.

— 1915. — Trichostrongylideos brazileiros. *Ibid.*, **29**, pp. 388-389.

— 1921. — Contribuiçao para o conhecimento da fauna helminthologica brasileira. XIII. Ensaio monographico da familia Trichostrongylidae Leiper, 1912. *Mem. Inst. Osw. Cruz*, **13**, pp. 5-135.

— 1928. — Trichostrongylidae do *Tamandua tetradactyla* (L.). *Bol. Biol.*, **11**, pp. 23-40.

— 1935. — Alguns novos generos e especies de Trichostrongylideos. *Rev. Med. Cir. do Brasil*, **43**, p. 345.

— 1937. — Revisao da familia Trichostrongylidae Leiper, 1912. *Monogr. Inst. Osw. Cruz*, **1**, 512 p.

TUBANGUI, M. A. et MASILUNGAN, V. A., 1938. — Nematodes in the collection of the Philippine Bureau of Science. III. *Philippine J. Sc. Manila*, **64**, pp. 257-267.

YEH, L. S., 1955. — A new bursate nematode *Hepatojarakus malayae* gen. et sp. nov. from the liver of *Rattus rattus jarak* (Bonhote) on Pulau Jarak, Straits of Malacca. *J. of Helminth.*, **29**, pp. 44-48.